

## THLR Contrôle (35 questions), Septembre 2016

Nom et prénom, lisibles :

Delahousse  
 Hugo

Identifiant (de haut en bas) :

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9  
 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9  
 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9  
 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9  
 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9

**Q.1** Ne rien écrire sur les bords de la feuille, ni dans les éventuels cadres grisés « ». Noircir les cases plutôt que cocher. Renseigner les champs d'identité. Les questions marquées par « » peuvent avoir plusieurs réponses justes. Toutes les autres n'en ont qu'une; si plusieurs réponses sont valides, sélectionner la plus restrictive (par exemple s'il est demandé si 0 est nul, non nul, positif, ou négatif, cocher nul). Il n'est pas possible de corriger une erreur, mais vous pouvez utiliser un crayon. Les réponses justes créditent; les incorrectes pénalisent; les blanches et réponses multiples valent 0.

☒ J'ai lu les instructions et mon sujet est complet: les 4 entêtes sont +64/1/xx+...+64/4/xx+.

**Q.2** Que vaut  $L \cup \emptyset$ ?

☐  $\emptyset$  ☐  $\{\varepsilon\}$  ☐  $\varepsilon$  ☒  $L$

**Q.3** Que vaut  $L \cdot \{\varepsilon\}$ ?

☒  $L$  ☐  $\emptyset$  ☐  $\varepsilon$  ☐  $\{\varepsilon\}$

**Q.4** Que vaut  $\emptyset \cdot L$ ?

☐  $\{\varepsilon\}$  ☐  $L$  ☐  $\varepsilon$  ☒  $\emptyset$

**Q.5** Que vaut  $\text{Suff}(\{ab, c\})$  :

☒  $\{ab, b, c, \varepsilon\}$  ☐  $\{a, b, c\}$  ☐  $\{b, \varepsilon\}$  ☒  $\{b, c, \varepsilon\}$  ☐  $\emptyset$

**Q.6** Que vaut  $\overline{\{a\}\{b\}^*} \cap \{a\}^*$

☐  $\{a, b\}^*\{b\}\{a, b\}^*$  ☒  $\{\varepsilon\} \cup \{a\}\{a\}\{a\}^*$  ☐  $\{b\}\{a\}^* \cup \{b\}^*$  ☐  $\{a\}\{b\}^*\{a\}$   
☐  $\{a\}\{b\}^* \cup \{b\}^*$

**Q.7** Pour toute expression rationnelle  $e$ , on a  $\varepsilon e \equiv e \varepsilon \equiv \varepsilon$ .

☐ vrai ☒ faux

**Q.8** Pour toutes expressions rationnelles  $e, f$ , on a  $(e + f)^* \equiv (e^* f)^* e^*$ .

☐ faux ☒ vrai

**Q.9** Un langage quelconque

- ☐ n'est pas nécessairement dénombrable
- ☐ peut n'être inclus dans aucun langage dénoté par une expression rationnelle
- ☐ peut avoir une intersection non vide avec son complémentaire
- ☒ est toujours inclus ( $\subseteq$ ) dans un langage rationnel

**Q.10** L'expression Perl " $([a-zA-Z] | \\)$ " engendre :

☐ "" ☐ "\" ☐ "eol" (eol est le caractère « retour à la ligne ») ☒ "\\\\"

**Q.11** L'expression Perl ' $([-+]*[0-9A-F]+[-+/*])^*[-+]*[0-9A-F]^+$ ' n'engendre pas :

☐ '-+-1+--2' ☐ '0+1+2+3+4+5+7+8+9' ☐ 'DEADBEEF' ☒ '(20+3)\*3'



Q.12 Un automate fini non-déterministe à transitions spontanées peut avoir plusieurs états finaux.

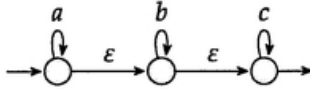
2/2

☐ faux ☒ vrai

Q.13

Cet automate est...

2/2



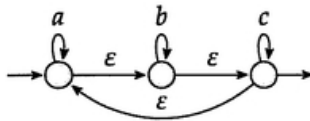
- ☐ ε-déterministe  
☒ nondéterministe à transitions spontanées  
☐ ε-minimal  
☐ déterministe à transitions spontanées

Q.14 Combien d'états a l'automate de Thompson auquel je pense?

2/2

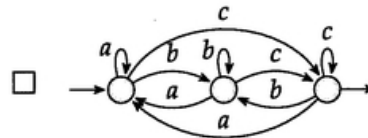
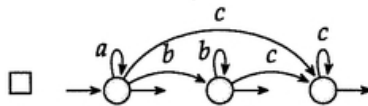
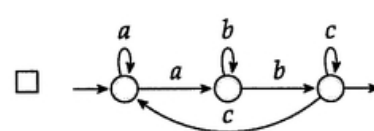
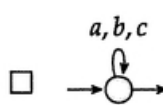
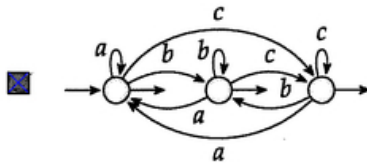
☒ 4 ☐ 9 ☐ 7 ☐ 1

Q.15



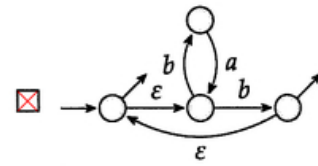
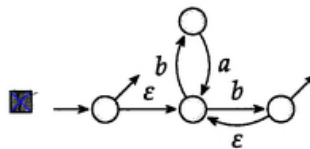
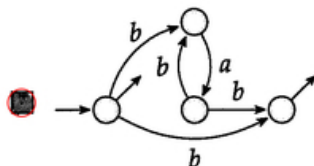
Quel est le résultat d'une élimination arrière des transitions spontanées?

2/2



Q.16 Parmi les 3 automates suivants, lesquels sont équivalents?

-1/2



☐ Aucune de ces réponses n'est correcte.

Q.17 Le langage  $\{a^n \mid \forall n \in \mathbb{N}\}$  est

2/2

☐ non reconnaissable par automate fini ☐ vide ☐ fini ☒ rationnel

Q.18 Un automate fini qui a des transitions spontanées...

2/2

☐ n'accepte pas ε ☐ est déterministe ☐ accepte ε ☒ n'est pas déterministe

Q.19 Combien d'états au moins a un automate déterministe émondé qui accepte les mots sur  $\Sigma = \{a, b\}$  dont la  $n$ -ième lettre avant la fin est un  $a$  (i.e.,  $(a + b)^* a (a + b)^{n-1}$ ):

2/2

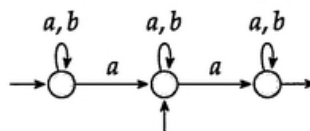
☐  $\frac{n(n+1)}{2}$  ☒  $2^n$  ☐ Il n'existe pas. ☐  $n + 1$

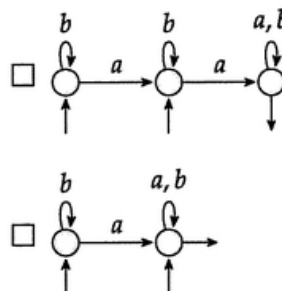
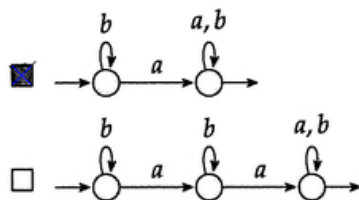
Q.20 Quelle séquence d'algorithmes teste l'appartenance d'un mot au langage d'une expression rationnelle?

0/2

- ☐ Thompson, déterminisation, évaluation.  
☐ Thompson, déterminisation, élimination des transitions spontanées, évaluation.  
☒ Thompson, élimination des transitions spontanées, déterminisation, minimisation, évaluation.  
☐ Thompson, déterminisation, Brzozowski-McCluskey.

Q.21 Déterminiser cet automate :





Q.22 ☞ Quelle(s) opération(s) préserve(nt) la rationalité?

- ☒ Transpose   
 ☒ Sous-mot   
 ☒ Fact   
 ☒ Suff   
 ☒ Pref  
☐ Aucune de ces réponses n'est correcte.

Q.23 ☞ Quelle(s) opération(s) préserve(nt) la rationalité?

- ☒ Différence symétrique   
 ☒ Complémentaire   
 ☒ Intersection   
 ☒ Différence  
☒ Union   
☐ Aucune de ces réponses n'est correcte.

Q.24 Soit  $Rec$  l'ensemble des langages reconnaissables par DFA, et  $Rat$  l'ensemble des langages définissables par expressions rationnelles.

- ☒  $Rec = Rat$    
☐  $Rec \not\subseteq Rat$    
☐  $Rec \subseteq Rat$    
☒  $Rec \supseteq Rat$

Q.25 Si  $L_1, L_2$  sont rationnels, alors :

- ☐  $\overline{L_1 \cap L_2} = \overline{L_1} \cap \overline{L_2}$    
☐  $L_1 \subseteq L_2$  ou  $L_2 \subseteq L_1$    
☒  $(L_1 \cap \overline{L_2}) \cup (\overline{L_1} \cap L_2)$  aussi  
☐  $\bigcup_{n \in \mathbb{N}} L_1^n \cdot L_2^n$  aussi

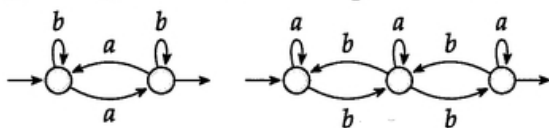
Q.26 On peut tester si un automate déterministe reconnaît un langage non vide.

- ☐ Cette question n'a pas de sens   
☐ Seulement si le langage n'est pas rationnel   
☒ Oui  
☐ Non

Q.27 En soumettant à un automate un nombre fini de mots de notre choix et en observant ses réponses, mais sans en regarder la structure (test boîte noire), on peut savoir s'il...

- ☐ est déterministe   
☐ a des transitions spontanées   
☒ accepte le mot vide  
☐ accepte un langage infini

Q.28 Quel mot reconnaît le produit de ces automates?



- ☒  $(bab)^{333}$   
☐  $(bab)^{666666}$   
☐  $(bab)^{4444}$   
☐  $(bab)^{22}$

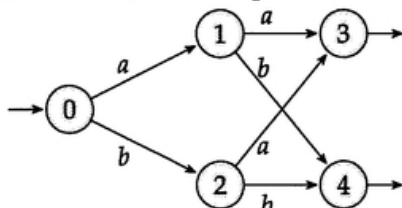
Q.29 Si  $L$  et  $L'$  sont rationnels, quel langage ne l'est pas nécessairement?

- ☐  $\{u \in \Sigma^* \mid u \in L\}$    
☐  $\{u \in \Sigma^* \mid u \in L \wedge u \in L'\}$    
☒  $\{u^n v^n \mid u \in L, v \in L', n \in \mathbb{N}\}$   
☐  $\{u \in \Sigma^* \mid u \in L \wedge u \notin L'\}$

Q.30 Combien d'états a l'automate minimal qui accepte le langage  $\{a, ab, abc\}$ ?

- ☐ Il n'existe pas.   
☐ 7   
☐ 6   
☒ 4

Q.31 ☞ Quels états peuvent être fusionnés sans changer le langage reconnu.



- ☐ 1 avec 3  
☒ 3 avec 4  
☐ 0 avec 1 et avec 2  
☒ 1 avec 2  
☐ 2 avec 4  
☐ Aucune de ces réponses n'est correcte.

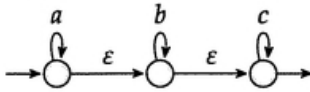
Q.32 Considérons  $\mathcal{P}$  l'ensemble des palindromes (mot  $u$  égal à son transposé/image miroir  $u^R$ ) de longueur paire sur  $\Sigma$ , i.e.,  $\mathcal{P} = \{v \cdot v^R \mid v \in \Sigma^*\}$ .



2/2

- ☐ Il existe un NFA qui reconnaisse  $\mathcal{P}$ 
☐ Il existe un  $\varepsilon$ -NFA qui reconnaisse  $\mathcal{P}$ 
☐ Il existe un DFA qui reconnaisse  $\mathcal{P}$ 
☒  $\mathcal{P}$  ne vérifie pas le lemme de pompage

Q.33

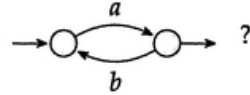


Si on élimine les transitions spontanées de cet automate, puis qu'on applique la déterminisation, alors l'application de BMC conduira à une expression rationnelle équivalente à :

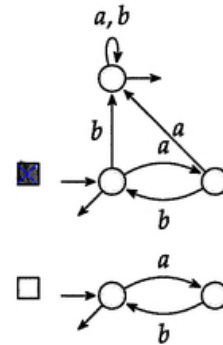
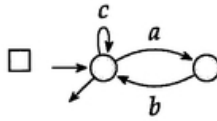
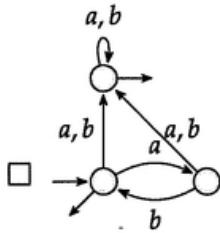
-1/2

- ☐  $(abc)^*$ 
☒  $a^*b^*c^*$ 
☒  $(a + b + c)^*$ 
☐  $a^* + b^* + c^*$

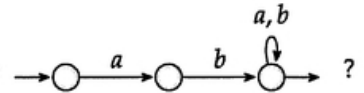
Q.34 Sur  $\{a, b\}$ , quel est le complémentaire de



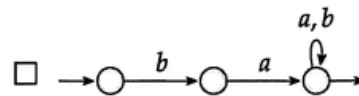
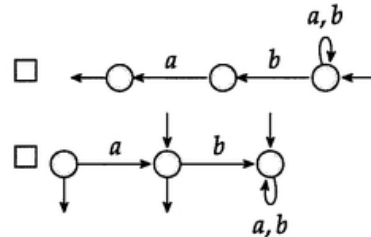
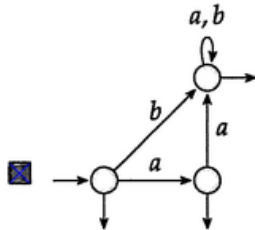
2/2



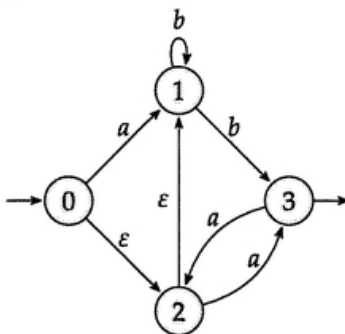
Q.35 Sur  $\{a, b\}$ , quel automate reconnaît le complémentaire du langage de



2/2



Q.36



2/2

Quel est le résultat de l'application de BMC en éliminant 1, puis 2, puis 3 et enfin 0?

- ☐  $(ab^* + (a + b)^*)(a + b)^+$ 
☐  $(ab^* + a + b^*)a(a + b^*)$ 
☐  $(ab^* + (a + b)^*)(a + b)^*$ 
☒  $(ab^+ + a + b^+)(a(a + b^+))^*$ 
☐  $(ab^* + a + b^*)a(a + b)^*$